

四川省示范性高职院校建设项目成果

数控系统调试与 维修企业案例选集

——校企合作经典企业案例

主 编 杨金鹏 夏 彪 饶玉康 李恩科
副主编 黄 文 熊征伟 何 为
主 审 尹存涛



西南交通大学出版社

四川省示范性高职院校建设项目成果
校企合作共同编写，与企业对接，实用性强

数控系统调试与维修企业案例选集

——校企合作经典企业案例

主 编 杨金鹏 夏 彪 饶玉康 李恩科
副主编 黄 文 熊征伟 何 为
主 审 尹存涛

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

数控系统调试与维修企业案例选集：校企合作经典企业案例 / 杨金鹏等主编. —成都：西南交通大学出版社，2015.11
ISBN 978-7-5643-4379-8

I. ①数… II. ①杨… III. ①数控机床－调试方法－
高等教育－教材②数控机床－维修－高等教育－
教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 261772 号

数控系统调试与维修企业案例选集

——校企合作经典企业案例

主编 杨金鹏 夏 彪 饶玉康 李恩科

责任编辑 李 伟
特邀编辑 张芬红
封面设计 米迦设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 四川森林印务有限责任公司
成 品 尺 寸 185 mm × 260 mm
印 张 12
字 数 295 千
版 次 2015 年 11 月第 1 版
印 次 2015 年 11 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5643-4379-8
定 价 28.00 元

课件咨询电话：028-87600533
图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

序

2014年6月23至24日,全国第七次职业教育工作会议在北京召开,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平就加快职业教育发展作出重要指示。他强调,职业教育是国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分,是广大青年打开通往成功成才大门的重要途径,肩负着培养多样化人才、传承技术技能、促进就业创业的重要职责,必须高度重视、加快发展。

在国家大力发展职业教育、创新人才培养模式的新形势下,加强高职院校教材建设及课程资源建设,是深化教育教学改革和全面培养技术技能人才的前提和基础。

近年来,四川信息职业技术学院坚持走“根植信息产业、服务信息社会”的特色发展之路,始终致力于打造西部电子信息高端技术技能人才培养高地,立志为电子信息产业和区域经济社会发展培养技术技能人才。在省级示范性高等职业院校建设过程中,学院通过联合企业全程参与教材开发与课程建设,组织编写了涉及应用电子技术、软件技术、计算机网络技术、数控技术四个示范建设专业的具有较强指导作用和较高现实价值的系列教材。

在编著过程中,编著者基于“理实一体”“教学做一体化”的基本要求,秉承新颖性、实用性、开放性的基本原则,以校企联合为依托,基于工作过程系统化课程开发理念,精心选取教学内容、优化设计学习情境,最终形成了这套示范系列教材。本套教材充分体现了“企业全程参与教材开发、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接”的基本特点,具体表现在:

一是编写队伍体现了“校企联合、专兼结合”。教材以适应技术技能人才培养为需求,联合四川军工集团零八一电子集团、联想集团、四川长征机床集团有限公司、宝鸡机床集团有限公司等知名企业全程参与教材开发,编写队伍既有企业一线技术工程师,又有学校的教授、副教授,专兼搭配。他们既熟悉国家职业教育形势和政策,又了解社会和行业需求;既懂得教育教学规律,又深谙学生心理。

二是内容选取体现了“对接标准,立足岗位”。教材编写以国家职业标准、行业标准为指南,有机融入了电子信息产业链上的生产制造类企业、系统集成企业、应用维护企业或单位的相关技术岗位的知识技能要求,使课程内容与国家职业标准和行业企业标准有机融合,学生通过学习和实践,能实现从学习者向从业者能力的递进。突出了课程内容与职业标准对接,使教材既可以作为学校教学使用,也可作为企业员工培训使用。

三是内容组织体现了“项目导向、任务驱动”。教材基于工作过程系统化理念开发,采用

“项目导向、任务驱动”方式组织内容,以完成实际工作中的真实项目或教学迁移项目为目标,通过核心任务驱动教学。教学内容融基础理论、实验、实训于一体,注重培养学生安全意识、团队意识、创新意识和成本意识,做到了素质并重,能让学生在模拟真实的工作环境中学习和实践,突出了教学过程与生产过程对接。

四是配套资源体现了“丰富多样、自主学习”。本套教材建设有配套的精品资源共享课程(见 <http://www.scitc.com.cn/>),配置教学文档库、课件库、素材库、习题及试题库、技术资料库、工程案例库,形成了立体化、资源化、网络化的开放式学习平台。

尽管本套教材在探索创新中还存在有待进一步提升之处,但仍不失为一套针对高职电子信息类专业的好教材,值得推广使用。

此为序。

四川省高职高专院校
人才培养工作委员会主任



前 言

在落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》新时期职业教育发展方向、目标任务和政策措施的同时,四川信息职业技术学院以教产合作、校企一体和工学结合为改革方向,以提升服务国家发展和改革民生的各项能力为根本要求,全面推动职业教育随着经济增长方式转变,使职业教育跟着产业结构调整升级,围绕企业人才需要,培养适应社会和市场需求的的人才。

由于机床数控系统技术复杂、种类繁多,现在数控机床的“使用难、维修难”问题已经成为影响数控机床有效利用的首要问题。本书是校企合作企业案例集,由北京发那科机电有限公司、四川长征机床集团有限公司、宝鸡机床集团有限公司等公司的技术专家及职业院校数控设备应用与维护专业领域资深一线教师共同编写而成。本书在编写过程中坚持课程改革创新理念,具有以下特色:

(1) 内容项目任务化,凸显应用性和实践性。

本书按照数控机床维修的应用特点,从机床的实际结构出发,以功能模块为主线编写企业案例,突出应用性,以技能操作培养为主线,突出实践性等特点。

(2) 企业专家把关,确保技术先进性和权威性。

北京发那科机电有限公司、四川长征机床集团有限公司、宝鸡机床集团有限公司的工程技术人员参与了经典企业案例的编写,书中涉及的主要技术资料均来自企业,书中维修案例也来自企业真实案例。

(3) 体现让学生学有所思、学有所得、学有所乐、学有所用的创新教学资源。

本书共两篇,包括数控机床维修基础篇和企业案例篇,读者可以根据教学和培训的具体情况选用。

本书由杨金鹏、夏彪、饶玉康、李恩科担任主编,由黄文、熊征伟、何为担任副主编,由尹存涛担任主审;全书由杨金鹏统稿。编写分工为:数控机床维修基础篇由宝鸡机床集团有限公司鲁亚莉和四川信息职业技术学院何为共同编写;企业案例篇由北京发那科机电有限公司夏彪、黄文,四川长征机床集团有限公司饶玉康,宝鸡机床集团有限公司李恩科以及四川信息职业技术学院杨金鹏、陈志平、熊征伟等共同编写。

本书在编写过程中参考了企业的大量文献资料,在此向文献资料的作者致以诚挚的谢意。由于受编写时间及编者水平所限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2015年6月

目 录

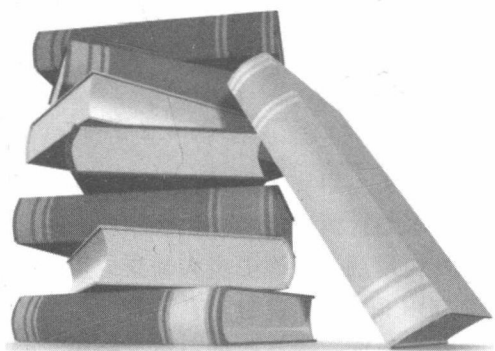
第一篇 维修基础篇

1 现代数控系统维修工作的基本条件	3
1.1 维修工作人员的基本素质	3
1.2 维修前的准备	4
2 数控机床故障处理方法	9
2.1 数控机床的基本检查	9
2.2 故障分析的基本方法	10
2.3 故障处理的基本步骤	12
3 现场维修	14
3.1 数控系统维修的内容	14
3.2 故障排除应遵循的原则	15
3.3 维修中应注意的事项	16

第二篇 企业案例篇

4 CNC 系统类企业案例	21
4.1 与参数设定相关的案例	21
4.2 与机床外围相关的案例	22
4.3 与维护操作相关的案例	26
4.4 与 PMC 参数设定相关的案例	27
4.5 CNC 的信号跟踪及波形显示实例	38
4.6 与电气布线相关的案例	43
4.7 SERVO GUIDE 手动调整案例	52
4.8 屏蔽机床主轴位置编码器案例	73
4.9 系统用 RS-232C 接口传输程序故障	74
5 进给系统类企业案例	77
5.1 电源模块内散热风扇故障维修	77
5.2 α i 伺服放大器模块故障	78
5.3 α i 伺服放大器模块控制电路故障	79
5.4 α i 伺服放大器模块之间通信故障	80

5.5	β i 伺服放大器逆变器故障	81
5.6	β i 伺服放大器再生电阻故障	82
5.7	α i 伺服放大器模块逆变器故障	84
5.8	α i 伺服电机反馈断线故障	87
5.9	α i 伺服电机反馈串行数据错误故障	89
5.10	α i 伺服放大器模块 FSSB 初始化过程未正常完成故障	90
5.11	β i 伺服放大器 FSSB 初始化过程未正常完成故障	92
5.12	部件互换法维修	94
5.13	区分机械故障和电气故障	96
5.14	增量式编码器返回参考点故障	96
5.15	绝对式增量式编码器返回参考点故障	98
6	主轴类企业案例	100
6.1	主轴串行传送故障报警处理	100
6.2	利用系统诊断页面进行故障分析	102
6.3	主轴电机温度传感器断线故障分析	103
6.4	主轴位置编码器故障分析	104
6.5	主轴电机传感器断线故障分析	105
7	刀架类企业案例	107
7.1	六工位电动刀塔的 PMC 程序编制案例	107
7.2	刀架维修案例一	114
7.3	刀架维修案例二	122
7.4	打刀缸的安装及调试案例	124
7.5	刀库维修案例	128
7.6	凸轮式刀库装配调试刀案例	134
7.7	FANUC 系统圆盘刀库调试案例	136
7.8	龙门直角头调试案例	145
8	与编程和加工操作相关的企业案例	156
8.1	加工尺寸、撞刀问题	156
8.2	DNC 在线加工	160
8.3	加工工艺、程序	163
8.4	坐标系	164
8.5	螺纹加工	167
8.6	典型加工形状调整、检测案例	169
	参考文献	184



第一篇

维修基础篇

1 现代数控系统维修工作的基本条件

1.1 维修工作人员的基本素质

1. 专业知识面广

维修人员应具有中专以上文化程度,掌握或了解计算机原理、电子技术、电工原理、自动控制与电力拖动、精密测量技术、液压传动和气动技术、机械传动及加工工艺等方面的基础知识。维修人员还必须经过数控技术方面的专门学习和培训,掌握数字控制、伺服驱动及 PLC 的工作原理,懂得 CNC 和 PLC 编程。此外,维修时为了对某些电路与零件进行现场测绘,维修人员还应当具备一定的工程制图能力。

2. 勤于思考

数控维修人员要胆大心细;既敢于动手,又细心、有条理。只有敢于动手,才能深入理解系统原理、故障机理,才能一步步缩小故障范围、找到故障原因。所谓“心细”,就是在动手检修时,要先熟悉情况、后动手,不盲目蛮干;在动手过程中要稳、要准。数控机床的结构复杂,各部分之间的联系紧密,故障涉及面广,而且在有些场合,故障所反映出的现象不一定是产生故障的根本原因。作为维修人员,必须通过机床的故障现象分析故障产生的过程,针对各种可能产生的原因由表及里,透过现象看本质,迅速找出发生故障的根本原因并予以排除。

3. 重视经验积累

数控系统型号多、更新快,不同制造厂、不同型号的系统往往差别很大。一个能熟练维修 FANUC 数控系统的维修人员不见得会熟练排除 SIEMENS 系统所发生的故障。

数控机床虽然种类繁多、系统各异,但其基本工作过程与原理却是相同的。因此,维修人员在解决了某些故障以后,应对维修过程及处理方法进行及时总结、归纳,形成书面记录,以供今后对同类故障作维修参考。特别是对于自己平时难以解决,最终由同行技术人员或专家维修解决的问题,尤其应该细心观察、认真记录,以便于提高自己的技术水平。如此日积月累,以达到提高自身水平与素质的目的。

4. 善于学习

作为数控机床维修人员,不仅要注重分析与积累,还应当勤于学习、善于学习,对数控系统有深入的了解。数控机床,尤其是数控系统,其说明书内容通常都较多,有操作、编程、连接、安装、调试、维修手册、功能说明、PLC 编程等。这些手册、资料少则数十万字,多

则上千万字，要全面掌握系统的全部内容绝非一日之功。而在实际维修时，通常也不可能有更多的时间对说明书进行全面、系统地学习。

因此，作为维修人员要像了解机床、系统的结构那样全面了解系统说明书的结构、内容、范围；并根据实际需要，精读某些与维修有关的重点章节，理清思路、把握重点、边干边学，切忌盲目查找、无从下手。

5. 具有专业英语阅读能力

虽然目前国内生产数控机床的厂家日益增多，但数控机床的关键部分——数控系统还主要依靠进口，其配套的说明书、资料往往使用原文资料；数控系统的操作面板、数控系统的报警文本显示以及随机技术手册也大都使用英文，不懂英文就无法阅读这些重要的技术资料，无法通过人机对话操作数控系统，甚至不理解报警提示的含义。对照英文翻阅英汉词典翻译资料，虽可解决一些问题，但会增加宝贵的停机修理时间。为了能迅速根据说明书所提供的信息与系统的报警提示，确认故障原因，加快维修进程，故要求维修人员具备专业外语的阅读能力，以便分析、处理问题。

6. 能熟练操作机床和使用维修仪器

数控维修人员需要有一个善于分析的头脑。数控系统故障现象千奇百怪，各不相同，其起因往往不是显而易见的，它涉及机、电、液（气）、精密测量等多门类应用技术。而在维修过程中，维修人员通常要进行一般操作者无法进行的特殊操作，如进行机床参数的设定与调整、通过计算机以及软件联机调试、利用 PLC 编程器监控等。此外，为了分析判断故障原因，维修过程中往往还需要编制相应的加工程序，对机床进行必要的运行试验与工件的试切削。因此，从某种意义上说，一个高水平的维修人员，其操作机床的水平应比操作人员更高，运用编程指令的能力应比编程人员更强。

7. 有较强的动手能力和实践技能

数控系统的修理离不开实际操作，维修人员应会动手对数控系统进行操作，查看报警信息，检查、修改参数，调用自诊断功能，进行 PLC 接口检查；应会编制简单的典型加工程序，对机床进行手动和试运行操作；应会使用维修所必需的工具、仪表和仪器。但是，对于维修数控机床这种精密、关键的设备，必须要有明确的目的、完整的思路、细致的操作。动手前应仔细思考、观察，找准入手点；动手过程中更要做好记录，尤其是对于电气元件的安装位置、导线号、机床参数、调整值等都必须做好明显的标记，以便恢复。维修完成后，应做好“收尾”工作，如将机床、系统的罩壳和紧固件安装到位；将电线、电缆整理整齐等。

1.2 维修前的准备

1. 技术资料的准备

技术资料是进行数控机床维修的技术指南，在维修工作中起着非常重要的作用。维修人员

借助技术资料可以大大提高维修效率和维修准确性。通常情况下,维修时应备齐以下技术资料。

(1) 数控机床使用说明书。

数控机床使用说明书是由数控机床厂家编制并随机提供的资料,通常包括以下与维修相关的内容:

- ① 机床的安装、运输要求;
- ② 机床的操作步骤;
- ③ 机械传动系统和主要部件的结构和原理图;
- ④ 液压、气动、润滑系统原理图;
- ⑤ 机床安装和调整的方法与步骤;
- ⑥ 机床电气控制原理图;
- ⑦ 机床使用的辅助功能及其说明等。

(2) CNC 使用手册。

CNC 使用手册是由数控系统生产厂家编制的使用手册,通常包括以下内容:

- ① CNC 的操作面板及其说明;
- ② CNC 的操作步骤,包括手动、自动、试运行操作,程序和参数等的输入、编辑、设置和显示方法等(操作说明书);
- ③ CNC 的信号与连接说明(连接说明书);
- ④ 加工程序的格式与编制方法,以及指令和所代表的意义(编程说明书);
- ⑤ CNC 的功能说明与参数设定要求(功能说明书);
- ⑥ CNC 报警的含义及处理方法等(维修说明书)。

对于普及型 CNC,以上资料往往以“CNC 使用手册”的形式统一提供;对于全功能 CNC,其操作和编程说明书必须作为随机资料提供给用户,但 CNC 的连接和功能说明书通常只提供给机床生产厂家作为设计资料。

CNC 的连接和功能说明书包含 CNC 各部分之间的详细连接要求与说明、内部信号、参数与 CNC 功能间的关系等重要内容,它是数控机床设计、改造和进行更高层次维修的重要参考资料,维修人员可从机床生产厂家或 CNC 生产、销售部门获得。

(3) PLC 程序和编程手册。

全功能数控机床的 CNC 系统一般有集成式的 PLC(PMC)。PLC 程序是机床厂家根据机床的具体要求所设计的机床控制软件。普及型 CNC 一般不使用 PLC。

PLC 程序中包含动作的执行过程、执行动作所需的条件等信息,它表明机床所有控制信号、检测元件、执行元件之间的全部逻辑关系。借助 PLC 程序,维修人员可以迅速找到故障原因,它是数控机床维修过程中使用最多、最为重要的资料,在机床出厂时必须随机提供给用户。

在部分数控系统(如 FANUC、SIEMENS 等)上,还可以利用 CNC 的 MDI/LCD 面板直接进行 PLC 程序的动态检测和显示,为维修提供了极大的便利。因此,维修人员在维修中一定要熟练掌握 PLC 的操作使用方法,掌握 PLC 的编程指令。

PLC 编程手册是数控机床所使用的外置或内置式 PLC 的指令与编程说明,是维修人员了解 PLC 指令与功能、分析 PLC 程序的基础。PLC 编程手册由 PLC 生产厂家编制,通常也只提供给机床生产厂家作为设计资料,维修人员可从机床生产厂家或 PLC 的生产、销售部门获得。

部分 FANUC 数控系统维修资料如表 1-1 所示。

表 1-1 部分 FANUC Oi-MD 数控系统维修资料

书 名	书 号	内 容
《加工中心系统手册》 Fanuc Series Oi-MODEL D Fanuc Series Oi Mate-MODEL D	B-64304CM-2/01	系统的操作方法，以及 G 代码的编程格式
《维修说明书》 Fanuc Series Oi-MODEL D Fanuc Series Oi Mate-MODEL D	B-64305CM/03	系统的硬件及报警处理
《伺服维修说明书》 Fanuc AC SEVO MOTOR αi series Fanuc AC SEVO MOTOR βi series Fanuc AC SPINDLE MOTOR αi series Fanuc SERVO AMPLIFIER αi series	B-65285CM/03	伺服的硬件及报警处理
《连接说明书（功能）》 Fanuc Series Oi-MODEL D Fanuc Series Oi Mate-MODEL D	B-64303CM-1/01	系统各功能的设定调整方法
《连接说明书（硬件）》 BEIJING-FANUC Oi-MODEL C BEIJING-FANUC Oi Mate-MODEL C	B-64113C/01	系统的硬件连接方法
《参数说明书》 Fanuc Series Oi-MODEL D Fanuc Series Oi Mate-MODEL D	B-64310CM/01	系统基本的参数设定
《主轴电机维修说明书》 Fanuc AC SPINDLE MOTOR αi series Fanuc AC SPINDLE MOTOR βi series Fanuc BUILT-IN SPINDLE MOTOR βi series	B-65280CM/08	主轴伺服的硬件及报警处理
梯形图编程手册	B-61863CM/01	PMC 的操作及功能指令

（4）机床参数清单。

机床参数清单是由机床生产厂家根据机床实际要求，对 CNC 进行的设置与调整。机床参数是 CNC 与机床之间的“桥梁”，它不仅直接决定 CNC 的功能配置，而且也影响到机床的动、静态性能和精度，它是机床维修的重要依据与参考，机床出厂时必须随机提供给机床用户。

数控机床维修时，应随时参考 CNC “机床参数”的出厂设置，并进行有针对性的调整；更换 CNC 或相关模块时，需要记录机床的出厂设置值，以便恢复机床功能。

（5）伺服和主轴驱动使用说明书。

伺服、主轴驱动说明书中包含了伺服进给系统和主轴驱动系统的原理、连接要求、操作步骤、状态与报警显示、参数说明、驱动器的调试与检测方法等资料，维修人员可从机床生产厂家或驱动器的生产、销售部门获得。

（6）主要功能部件说明书。

数控机床一般需要使用多功能部件，如数控转台、自动换刀装置、润滑装置、排屑装置等。功能部件的生产厂家一般都有完整的使用说明书，作为正规的机床生产厂家，都会将其

提供给用户，它是功能部件故障维修的参考资料。

(7) 维修记录。

维修记录是对机床维修情况的全程记录与说明，原则上，维修人员应对自己所进行的每一步维修都进行详细记录，不管当时的诊断是否正确。这样不仅有助于今后进行进一步维修，而且也有助于维修人员总结经验与提高水平。

以上这些资料都是在理想情况下应具备的技术资料，但是实际维修时往往难以保证技术资料的完整。因此在绝大多数情况下，维修人员需要通过现场测绘、平时积累等方法来补充、完善相关技术资料。

2. 维修工具的准备

合格的维修工具是数控机床维修的必备条件。数控机床属于精密设备，对各方面的要求均比普通机床要高，所需要的维修工具也应该与普通机床有所区别。数控机床维修除了需要有电工、钳工的基本工具外，通常还需要配备以下常用工具。

(1) 数字万用表。

数字万用表如图 1-1 所示，用于电气参数的测量、电气元件好坏的判别。由于数控机床需要准确测量 mV 级模拟电压、电流信号，普通的指针式万用表不能用于数控机床的维修。数控机床维修用的数字万用表的测量范围以及精度要求一般如下：

- ① 交流电压：200 mV ~ 700 V，200 mV 挡的分辨率应不低于 100 μ V；
- ② 直流电压：200 mV ~ 1 000 V，200 mV 挡的分辨率应不低于 100 μ V；
- ③ 交流电流：200 μ A ~ 20 A，200 μ A 挡的分辨率应不低于 0.1 μ A；
- ④ 直流电流：20 μ A ~ 20 A，20 μ A 挡的分辨率应不低于 0.01 μ A；
- ⑤ 电阻：200 Ω ~ 200 M Ω ，200 Ω 挡的分辨率应不低于 0.1 Ω ；
- ⑥ 电容：2 nF ~ 20 μ F，2 nF 挡的分辨率应不低于 1 pF；
- ⑦ 晶体管放大倍数 HFE：0 ~ 1 000；
- ⑧ 具有二极管测试与蜂鸣器功能。

(2) 数字转速表。

数字转速表如图 1-2 所示，主要用于测量、调整主轴转速，其测量值可作为主轴驱动参数设置与调整的依据。由于数控机床的主轴转速通常较高，出于安全考虑，普通的接触式转速表一般不宜用于数控机床的主轴转速测量。



图 1-1 数字万用表

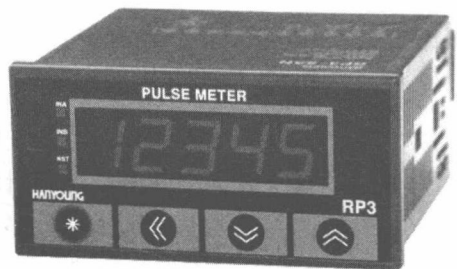


图 1-2 数字转速表

高速、高精度加工是当前数控机床的主要发展方向,用于数控机床转速测量的数字式转速表的测量范围应为 100 000 r/min 左右,测量误差应小于 1 %。

(3) 示波器。

示波器如图 1-3 所示,用于信号动态波形的检测,判别元器件的好坏。如脉冲编码器、测速机、光栅的波形检测,伺服、主轴驱动器输入、输出的波形检测等,此外还用来检测开关电源、显示器电路的波形等。

数控机床维修用的示波器通常应选用频带宽为 10 ~ 100 MHz 的双通道示波器。

(4) 相序表。

相序表如图 1-4 所示,主要用于判定三相电源的相序。如果数控机床使用的是晶闸管直流驱动器,就必须保证输入电源有正确的相序,否则将直接损坏驱动器。但交流伺服驱动、交流主轴驱动、变频器等方式中对输入电源的相序无要求,因此,相序表可以酌情选用。

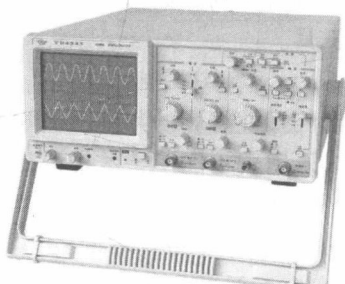


图 1-3 示波器



图 1-4 相序表

(5) 长度测量工具。

长度测量工具(如千分表、百分表等)用来测量机床的移动距离、反向间隙值等。通常测量,可大致判断机床的定位精度、重复定位精度、加工精度等技术指标,以及调整 CNC、驱动器的电子齿轮比、反向间隙等参数。长度测量工具是机械维修、调整的检测工具。

2 数控机床故障处理方法

2.1 数控机床的基本检查

数控机床的部分故障可能与安装外部条件、操作方法等因素有关,维修时应根据故障现象,认真对照机床、CNC、驱动器使用说明书,进行相关检查,以便确认故障原因。在维修时需要检查的内容如下:

1. 机床状态检查

- (1) 机床的工作条件是否符合要求,气动、液压的压力是否满足要求;
- (2) 机床是否已经正确安装与调整;
- (3) 机械零件是否有变形与损坏现象;
- (4) 自动换刀的位置是否正确,动作是否已经调整好;
- (5) 坐标轴的参考点、反向间隙补偿等是否已经进行调整与补偿;
- (6) 加工时使用的刀具是否符合要求,切削参数选择是否合理、正确,刀具补偿量等参数的设定是否正确;
- (7) CNC 的基本设定参数如工件坐标系、坐标旋转、比例缩放、镜像轴、编程尺寸单位选择等是否设定正确等。

2. 机床操作检查

- (1) 机床是否处于正常加工状态,工作台、夹具等装置是否位于正常工作位置;
- (2) 操作面板上的按钮、开关位置是否正确;
- (3) 机床各操作面板、数控系统上的“急停”按钮是否处于急停状态;
- (4) 电气柜内的熔断器是否熔断,自动开关、断路器是否跳闸,机床是否处于锁住状态,倍率开关是否设定为“0”;
- (5) 机床操作面板上的方式选择开关位置是否正确,进给保持按钮是否被按下;
- (6) 在机床自动运行时是否改变或调整过操作方式,是否插入了手动操作等。

3. 机床的连接检查

- (1) 输入电源是否有缺相现象,电压范围是否符合要求;